

181
27
(9515)



Documento de Trabajo 9515

**LUCAS Y EL GALARDON
A LAS EXPECTATIVAS
RACIONALES: UNA NOTA**

. RAMON FEBRERO

**FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS Y EMPRESARIALES
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
VICEDECANATO
Campus de Somosaguas. 28223 MADRID. ESPAÑA.**

LUCAS Y EL GALARDON A LAS EXPECTATIVAS RACIONALES: UNA NOTA

Ramón Febrero

Universidad Complutense de Madrid

Octubre 1995

1. Introducción

Desde hace un cierto número de años, y de forma prácticamente consecutiva, el otoño coincidente con el inicio de curso nos viene deparando una noticia que, precisamente por repetida, cada vez despierta más nuestra atención. Nos referimos a la concesión del Premio Nobel de Economía a un profesor de la Universidad de Chicago. Hasta ahora, la lista de galardonados vinculados a esta universidad americana incluía a Friedman, Stigler, Miller, Becker, Coase y Fogel. Desde hace unos días (10 de octubre), a esta conspicua relación de economistas hay que añadir el nombre de Robert E. Lucas, Jr.

Como antiguo alumno del profesor Lucas, es para mí un placer atender la amable invitación de la Fundación FIES para redactar una breve nota –“a ser posible carente de tecnicismos”– sobre la figura de Lucas y la aportación fundamental que le ha hecho merecedor del Premio Nobel de Economía. Este será, por tanto, el propósito de los párrafos que siguen que estructuraremos del siguiente modo. En la sección 2 pasaremos revista a las razones aducidas por la Academia Sueca para la concesión del Premio. En la sección 3 intentaremos

explicar el alcance de la hipótesis de expectativas racionales y presentaremos el concepto de equilibrio de expectativas racionales. En la sección 4 discutiremos la interpretación debida a Lucas de la curva de Phillips como fenómeno de equilibrio y la correspondiente lectura político-económica. La sección 5 se destinará a explicar el significado de la "crítica de Lucas". Finalmente, el trabajo concluirá (sección 6) con un comentario final al que le seguirá un apéndice bibliográfico que abarcará una selección de los principales trabajos de Lucas.

2. Lucas y las razones del Nobel

Robert E. Lucas, Jr. nació en Yakima (Washington) en 1937. El Premio Nobel de Economía le ha sido otorgado, por tanto, a la edad de 58 años. Sus estudios universitarios los realizó Lucas en la Universidad de Chicago, donde se licenció y doctoró en 1959 y 1964, respectivamente. Durante sus años de doctorando, la principal influencia sobre Lucas la ejerció Milton Friedman, a quien Lucas no ha dudado en reconocer como su principal maestro.

La experiencia docente de Lucas se ha desarrollado en dos de las principales universidades de "agua dulce" –por utilizar una terminología hoy popular entre los macroeconomistas– como son Carnegie Mellon y Chicago. En la primera, donde permaneció desde 1963 hasta 1974, Lucas fue nombrado catedrático en 1970. Por consiguiente, sus primeros trabajos de lo que luego acabaría denominándose *nueva macroeconomía clásica* no los desarrolló en la Universidad de Chicago. Fue a partir de 1975 cuando Lucas retornó a Chicago, incorporándose a su Departamento de Economía en calidad de John Dewey Distinguished Service Professor of Economics. A lo largo de estos últimos veinte años la macroeconomía explicada en las aulas de la Universidad de Chicago, y las contribuciones científicas de quienes sucesivamente han ido integrando el área

macroeconómica del Departamento de Economía de esta universidad, han evidenciado la enorme influencia intelectual de Lucas. Como resultado de ello, hoy poco queda del “estilo monetarista” de hacer macroeconomía del Chicago de los años 60 y primeros 70.

Si por algo es especialmente conocido Lucas –tanto dentro como fuera de la profesión– es por la introducción de la *hipótesis de las expectativas racionales* en macroeconomía y por ser el fundador de la nueva macroeconomía clásica. No es ésta la única contribución de Lucas a la literatura económica, pero sí la que más popularidad le ha otorgado y, sin duda, el motivo por el que habitualmente es citado en los textos de macroeconomía de nivel introductorio e intermedio. En la concesión del premio Nobel, la Academia Sueca parece destacar también este aspecto de las aportaciones de Lucas al argumentar que el galardón se le concede “*por haber desarrollado y aplicado la hipótesis de las expectativas racionales y, por ello, haber transformado el análisis macroeconómico y mejorado nuestra comprensión de la política económica*”. De las diversas contribuciones de Lucas nos centraremos, por tanto, en el significado de las expectativas formuladas racionalmente y en las implicaciones que de ello se derivan para la conceptualización de la política económica.

3. Mirando hacia el futuro racionalmente

Las economías que los macroeconomistas estudian con el fin de explicar por qué se producen fluctuaciones cíclicas y qué factores son responsables de sus procesos de crecimiento están constituidas por un gran número de agentes que toman decisiones de diverso tipo (consumo, ahorro, inversión, producción, ...). Los economistas abordan el estudio de estas decisiones partiendo del supuesto de que quienes las toman lo hacen con el fin de maximizar su bienestar, dadas las

restricciones impuestas por el mundo en el que les ha tocado vivir y, quizás, mejorar. Estas restricciones reflejan las dotaciones de bienes y factores de los agentes (entre ellos el tiempo disponible para trabajar y consumir), la tecnología a la que se tiene acceso, el marco institucional en el que los agentes se desenvuelven y, por supuesto, las reglas de decisión de los gobiernos y de las demás autoridades que con sus actuaciones pueden condicionar los precios efectivos con que los agentes se enfrentan o las dotaciones de las que pueden disfrutar.

Naturalmente, estos agentes toman decisiones condicionados por la obvia circunstancia de que sus vidas se extienden, normalmente, más allá del presente, es decir, del período de tiempo actual en el que han de decidir. La necesidad de elegir entre el presente y el futuro es, por tanto, una dimensión a la que no podemos renunciar cuando se persigue comprender el comportamiento humano. Las decisiones de los agentes económicos también están condicionadas por la presencia de incertidumbre. (En este trabajo, incertidumbre y riesgo se toman como sinónimos.) En general, no estamos en condiciones de asegurar cuál será la consecuencia futura de una decisión presente. No conocemos con certeza los resultados asociados a las acciones de los agentes. Por supuesto, innecesario es añadir que estos dos condicionantes afectan al comportamiento no sólo de los agentes privados sino también de los gobiernos.

Que la intertemporalidad y la incertidumbre son dos dimensiones esenciales de los procesos decisorios de los agentes y, por ello, de la asignación de los recursos de una economía, son consideraciones que a buen seguro difícilmente sorprenderán al lector, tanto si éste no es economista profesional como –y por mayor razón– si lo es. Lo que sí puede sorprender, sin embargo, es que los macroeconomistas olvidaran o ignoraran durante algo más de treinta años tan elementales observaciones sobre el comportamiento humano. Fue precisamente

Lucas quien a principios de los años 70 concluyó con tan arraigada –e insatisfactoria– tradición intelectual de la literatura macroeconómica. ¿Cómo? Mediante la introducción en el análisis macroeconómico de la hipótesis de las expectativas racionales –presentada años antes por Muth (1961)– y de los modelos de equilibrio general dinámico.

En efecto, durante las tres décadas que siguieron a la publicación de la *Teoría General* de Keynes en 1936, la modelización macroeconómica consistió en ejercicios alternativos de especificación de un común modelo básico: el modelo IS-LM-mercado de trabajo de Hicks (1937) y Modigliani (1944), marco de análisis compartido por los keynesianos de la *síntesis neoclásica*. (Tampoco los modelos *monetaristas* escaparon a tal forma de hacer macroeconomía. El propio Friedman se encargaría de demostrar a principios de los 70 que los modelos cuantitativistas podían ser interpretados como casos particulares de un modelo IS-LM.)

De los varios aspectos que podríamos destacar de la modelización IS-LM, uno es especialmente relevante para la discusión que nos ocupa. Se trata del carácter formalmente atemporal del mismo y, como inevitable consecuencia de ello, la ausencia de incertidumbre, de elecciones intertemporales y, por tanto, de la formulación de expectativas por parte del público acerca de aquellos acontecimientos futuros que pudieran afectar a su bienestar en los años venideros. Llegados a este punto, es posible argumentar que el propio Keynes ya había destacado la extrema importancia de las expectativas del público en el comportamiento de la demanda agregada y, más concretamente, su influencia a través de las funciones de demanda de inversión y demanda de dinero, y que, consecuentemente, los macroeconomistas en modo alguno ignoraban el papel decisivo del tiempo, de la incertidumbre y de las expectativas.

Pero, lamentablemente, y aquí nos acogemos a la sabiduría con que reza el refranero español, el movimiento se demuestra andando y los macroeconomistas

de los años 40, 50 y 60 poco movimiento parecieron exhibir a juzgar por la especificación de sus modelos. Dichos modelos estaban “poblados” por agentes miopes que tomaban decisiones en mundos atemporales, en los que sólo el presente y el pasado parecían importarles. A este respecto, no deja de ser ciertamente desconcertante la notable naturalidad con que numerosas generaciones de estudiantes –y profesores– de Economía aceptaban hablar de fenómenos intrínsecamente intertemporales –como es el caso del ahorro o de la inversión– en modelos –como el IS-LM– cuya atemporalidad los hacía imposibles de concebir. ¿Por qué “oculta razón” querría un agente maximizador de su utilidad ahorrar, o un empresario maximizador de su beneficio invertir, en un mundo atemporal? Enfrentados a este tipo de modelos resulta difícil, sin duda, soslayar cuestiones de esta naturaleza.

Frente a esta tradición consolidada a lo largo de más de tres décadas, en los primeros años 70 Lucas introdujo *modelos de equilibrio de expectativas racionales* para estudiar los fenómenos macroeconómicos. El trabajo más significativo de esta época es el que publicó en el *Journal of Economic Theory* en 1972 bajo el título “Expectations and the Neutrality of Money”. Se trataba de modelos con tres ingredientes básicos y novedosos: (1) agentes explícitamente optimizadores en entornos con incertidumbre e intertemporalidad, (2) economías walrasianas donde la plena flexibilidad de los precios garantizaba en todo momento el equilibrio o vaciado de todos y cada uno de los mercados y (3) formulación de expectativas racionales por parte de todos los agentes.

Como se ve, las expectativas racionales eran sólo uno de los tres rasgos fundamentales de los modelos propuestos por Lucas y en cuyo desarrollo pronto se vio acompañado por autores como Sargent, Wallace, Prescott y Barro, entre otros. En cualquier caso, fue el rasgo de la racionalidad de las expectativas el que centró la atención –e inicialmente el ataque– desde las filas keynesianas. ¿En qué

consistía la hipótesis de las expectativas racionales? La idea que subyace tras esta hipótesis es más simple de lo que pudiera parecer.

Si los agentes adoptan un comportamiento optimizador, éste deberá extenderse también al uso de la información disponible cuando se trata de formular expectativas acerca del futuro. La hipótesis de las expectativas racionales implica que los agentes se comportan *como si* estuvieran en condiciones de elaborar, tras un *proceso* previo de *aprendizaje*, la mejor predicción posible, dada toda la información disponible. A la hora de predecir el futuro, los agentes (1) hacen un uso *óptimo* (2) de *toda* la información relevante (3) a la que tienen *acceso*. Por tanto, las predicciones generadas según la hipótesis de las expectativas racionales no podrían mejorarse a menos que el *conjunto de información* de los agentes se ampliara con información adicional relevante para la futura evolución de la variable objeto de predicción. Matemáticamente hablando, esto se puede expresar recurriendo al concepto estadístico de *esperanza matemática condicionada*. Así, la expectativa racional que hoy se tiene de una variable referida a un determinado período futuro no es más que la *esperanza matemática* de dicha variable (aleatoria) futura, condicionada al conjunto de información del que hoy se dispone.

Obsérvese que la formulación de expectativas racionales no garantiza de ninguna forma que los errores de predicción sean nulos. Salvo en un mundo con certidumbre, las expectativas racionales no equivalen a la *previsión perfecta*. En la medida en que la información a la que tienen acceso los agentes sea *incompleta*, el uso óptimo que los mismos hagan de toda la información disponible no impedirá la aparición de errores de predicción no nulos. Lo que, sin embargo, sí garantiza la formulación racional de expectativas es que los errores de predicción que se cometan a lo largo del tiempo no estarán relacionados entre sí, es decir, carecerán de correlación serial. Por tanto, el error cometido hoy en nada

nos ayudará a la hora de predecir el tamaño o el signo del error de predicción que pudiera cometerse mañana. Obsérvese también, que la formulación de expectativas racionales por parte del público descarta la posibilidad de que los agentes incurran sistemáticamente en errores de predicción, esto es, se vean engañados de un modo regular, como así ocurría con la *hipótesis de las expectativas adaptativas* que Friedman popularizara a finales de los años 60 con motivo de su crítica a la estabilidad y utilización como “menú de políticas” (Samuelson y Solow, 1960) de la curva de Phillips (Friedman, 1968) y que el propio Lucas, junto con Rapping, empleara en un trabajo previo (Lucas y Rapping, 1970) que pasa por ser el antecedente más inmediato de la nueva macroeconomía clásica.

4. La nueva teoría del ciclo y el adiós a la curva de Phillips como menú de políticas

La utilización de modelos de equilibrio de expectativas racionales le iba a permitir a Lucas aportar una interpretación del ciclo bien distinta de la hasta entonces dominante. El ciclo, y con ello, la curva de Phillips, pasaban a ser fenómenos de equilibrio. En claro contraste con la interpretación (dominante en los años 60) de la curva de Phillips como fenómeno de desequilibrio y, concretamente, como reflejo de un fenómeno de exceso de demanda de trabajo (Lipsey, 1960), Lucas planteó una interpretación de la curva de Phillips por la que ésta simplemente reflejaba el comportamiento (de equilibrio) de la oferta de trabajo. La nueva interpretación de Lucas iba a tener trascendentales consecuencias para la conceptualización de la política económica. Una de ellas, la que será objeto de comentario en este apartado, implicaba el fin de la curva de Phillips como menú de políticas, es decir, como conjunto de posibles pares de inflación y paro entre los que los gobiernos podían elegir.



Una alta *elasticidad de sustitución intertemporal* entre el ocio presente y el ocio futuro y el supuesto de que los agentes sólo disfrutan de información incompleta son los dos factores determinantes de la interpretación lucasiana de la curva de Phillips y de las fluctuaciones cíclicas. La elevada elasticidad de sustitución intertemporal explicaría por qué cuando los trabajadores “creen” enfrentarse a variaciones *transitorias* de su *salario real* reaccionan haciendo variar en igual sentido y de forma significativa la cantidad de trabajo ofrecida, lo que les lleva a sustituir ocio presente (futuro) por ocio futuro (presente) en el caso de una elevación (reducción) salarial percibida como tal. Un valor alto de la elasticidad de sustitución intertemporal entre el ocio presente y el ocio futuro también explicaría por qué los trabajadores reaccionarán intensamente ante variaciones del tipo de interés real. Así, si los trabajadores “creen” que el tipo de interés real se ha elevado (reducido), incrementarán (reducirán) la cantidad ofrecida de trabajo. A su vez, el supuesto de información incompleta nos permitiría comprender por qué los agentes pueden ser objeto de engaño –transitoriamente– por parte de las autoridades monetarias y verse inducidos a generar un volumen de producción y empleo distinto del que correspondería a la tasa natural de paro. (En el caso, sin embargo, de que los shocks monetarios sean anticipados por los agentes, las variables reales no sufrirán alteración alguna, permaneciendo la economía en su situación inicial de tasa natural de paro.)

En efecto, si las autoridades monetarias decidieran, por ejemplo, elevar de forma sorpresiva el ritmo de creación de dinero y, de este modo, provocar una tasa de inflación de precios y salarios nominales más alta de lo esperado, los trabajadores podrían llegar a creer equivocadamente –como consecuencia del supuesto de información incompleta, que les llevaría a enfrentarse a un problema de *extracción de señal* a la hora de intentar distinguir entre shocks agregados y específicos, de un lado, y shocks transitorios y permanentes, de otro– que la *tasa de retorno* del trabajo se ha incrementado transitoriamente. Ello les induciría a

aumentar transitoriamente el número de horas trabajadas y el nivel de producción. De este modo, el comportamiento optimizador –y de equilibrio– de los trabajadores nos permitiría entender por qué las economías basculan alrededor de su equilibrio de pleno empleo (léase, alternativamente, *tasa natural de paro*), pudiendo mostrar unos niveles de producción y empleo superiores o inferiores –pero, en cualquier caso, de equilibrio– a los correspondientes a dicha tasa.

En conclusión, las sorpresas monetarias (impulso) pueden inducir a los agentes a confundir transitoriamente shocks nominales con shocks reales y, por consiguiente, a moverse transitoriamente a lo largo de una curva de Phillips. La intensidad de este movimiento es fruto de una elevada elasticidad de sustitución intertemporal del ocio (mecanismo de propagación) y refleja, tan sólo, las variaciones de la cantidad ofrecida de trabajo. Por consiguiente, el *trade-off* que representa dicha curva de Phillips no es posible explotarlo desde un punto de vista político-económico. Las ganancias en términos reales de las sorpresas monetarias son efímeras y tan sólo perdurarán hasta que los agentes adquieran conciencia de sus errores de predicción y revisen adecuadamente sus expectativas. No tan efímeros serán, previsiblemente, los perniciosos efectos derivados de una elevación del nivel y de la variabilidad de la tasa de inflación.

5. La inadvertida dificultad de simular políticas económicas

Las implicaciones político-económicas del empleo de modelos macroeconómicos de equilibrio de expectativas racionales no se limitan a la negación de la curva de Phillips como menú de políticas. En la sección precedente hemos discutido en clave de síntesis los efectos que cabría esperar de una política monetaria “sorpresiva” encaminada a estimular el nivel de producción y empleo.

Pero, ¿qué podríamos decir con carácter general de los ejercicios de simulación de política económica a los que los gobiernos y servicios de estudios son tan aficionados a realizar con cierta periodicidad?

La respuesta a esta pregunta se resume en lo que se conoce como la "crítica de Lucas" al empleo de los modelos macroeconómicos tradicionales (Lucas, 1976). Tal y como tradicionalmente se han diseñado tales experimentos o simulaciones de política económica, lo que podemos afirmar, viene a señalar Lucas, es que se trata de ejercicios básicamente inútiles. Las razones para tan negativa valoración se encuentran en la especificación de dichos modelos. Recuérdese que en los mismos (1) se especificaban tradicionalmente ecuaciones de dudoso fundamento microeconómico, (2) el conjunto de las ecuaciones no recogía adecuadamente las interrelaciones propias de un análisis de equilibrio general y (3) las expectativas incorporadas en dichos modelos no eran las expectativas racionales de los *procesos estocásticos* de las variables objeto de predicción. La consecuencia de, entre otras, estas tres características no podía ser más desalentadora para quien, en tanto usuario de estos modelos, deseara emplearlos para evaluar los efectos diferenciales de acciones alternativas de política económica. Esta consecuencia no es otra que la *no invarianza* de los parámetros de los modelos ante cambios en las reglas de decisión de las autoridades económicas. El valor de los parámetros puede alterarse ante cambios en los *regímenes de política económica*. En otras palabras, la dependencia de los parámetros de los modelos respecto de los cambios de reglas de política económica merma la fiabilidad de los mismos como instrumentos de simulación.

Veamos, breve y superficialmente, la argumentación sobre la que descansa tan devastadora crítica a la industria econométrica. Las ecuaciones que integran los modelos keynesianos y monetaristas tradicionales representan, como no podía ser de otra manera, las funciones de comportamiento de los agentes de la economía.

Tales funciones de comportamiento no son más que reglas de decisión óptimas de los correspondientes agentes, obtenidas a partir de los programas de optimización que se supone resuelven. A la hora de derivarlas en un contexto de equilibrio general, dichos agentes obtendrán tales reglas a partir de la maximización de sus funciones objetivo, dadas las restricciones presupuestarias y tecnológicas que limiten sus decisiones y dadas tanto las reglas de decisión como las restricciones con las que se enfrente el *gobierno* (por utilizar un término en el que subsumir todo el espectro de autoridades económicas). Naturalmente, los agentes harán un uso óptimo de toda la información disponible con el fin de *predecir racionalmente el futuro*.

Obsérvese, por tanto, que si el gobierno decidiera –y anunciara– un cambio de régimen de política económica, las restricciones de los programas de optimización de los agentes se verían afectadas y, por consiguiente, se *podrían* producir cambios en las reglas de decisión de los agentes, es decir, en los parámetros de las ecuaciones de los modelos sobre los que se apoyan los ejercicios de simulación de política económica.

¿Cómo podríamos, entonces, acometer el diseño de los modelos econométricos con el fin de evaluar políticas alternativas? La sugerencia de Lucas es que procedamos a derivar dichos modelos a partir de *primeros principios*; es decir, que obtengamos las reglas de decisión de los agentes a partir de modelos de equilibrio de expectativas racionales. De este modo, las reglas de decisión de los agentes podrán expresarse en términos de los *parámetros profundos*, esto es, de parámetros no dependientes de los cambios en los regímenes de política económica. Tal sería el caso, sostiene Lucas, de los parámetros de preferencias, dotaciones y tecnología.

6. Comentario final

En este trabajo hemos intentado acercar al lector a algunas de las contribuciones de Robert Lucas que la Academia Sueca ha destacado como razones determinantes para la concesión, a tan influyente macroeconomista, del Premio Nobel de Economía 1995. En esencia, hemos presentado el concepto de expectativas racionales como parte del concepto más ambicioso de equilibrio de expectativas racionales, se ha expuesto la interpretación de Lucas de la curva de Phillips y hemos abordado el significado básico de la, así llamada, "crítica de Lucas".

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Friedman, M. (1968). "The Role of Monetary Policy", *American Economic Review*, 58,(1): 1-17.

Hicks, J. R. (1937). "Mr. Keynes and the Classics: A Suggested Interpretation", *Econometrica*, 5, (abril): 147-159.

Keynes, J. M. (1936). *The General Theory of Employment, Interest, and Money*, (Londres: Macmillan).

Lipsey, R. G. (1960). "The Relation between Unemployment and the Rate of Change of Money Wage Rates in the United Kingdom, 1862-1957: A Further Analysis", *Economica*, 27, (febrero): 1-31.

Lucas, R. E., Jr. y L. A. Rapping. (1970). "Real Wages, Employment, and Inflation." En (Ed.) E. S. Phelps, *Microeconomic Foundations of Employment and Inflation Theory*, (New York: Norton): 257-305.

Lucas, R. E. Jr. (1972). "Expectations and the Neutrality of Money", *Journal of Economic Theory*, 4, : 103-124.

Lucas, R. E. Jr. (1976). "Econometric Policy Evaluation: A Critique", *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, 1 : 19-46.

Modigliani, F. (1944). "Liquidity Preference and the Theory of Interest and Money", *Econometrica*, 12, (enero): 45-88.

Muth, J. F. (1961). "Rational Expectations and the Theory of Price Movements", *Econometrica*, 29, (July): 315-35.

Samuelson, P. A. y R. M. Solow. (1960). "Analytical Aspects of Anti-Inflation Policy", *American Economic Review*, 50, (mayo): 177-194.

APENDICE BIBLIOGRAFICO

Lucas, R.E. (1972a), "Econometric Testing of the Natural Rate Hypothesis," En O. Eckstein, ed., *The Econometrics of Price Determination*, Board of Governors of the Federal Reserve System, Washington, DC, 50-59.

Lucas, R.E. (1972b), "Expectations and the Neutrality of Money," *Journal of Economic Theory* 4, 103-124.

Lucas, R.E. (1973), "Some International Evidence on Output-Inflation Tradeoffs," *American Economic Review* 63, 326-334.

Lucas, R.E. (1975), "An Equilibrium Model of the Business Cycle," *Journal of Political Economy* 83, 1113-1144.

Lucas, R.E. (1976), "Econometric Policy Evaluation: A Critique," *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy* 1, 19-46

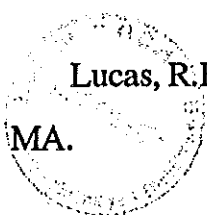
Lucas, R.E. (1977), "Understanding Business Cycles," *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy* 5, 7-29

Lucas, R.E. (1978), "Asset Prices in an Exchange Economy," *Econometrica* 46, 1429-1445.

Lucas, R.E. (1980a), "Equilibrium in a Pure Currency Economy," *Economic Inquiry* 18, 203-220



Lucas, R.E. (1980b), "Methods and Problems in Business Cycle Theory," *Journal of Money, Credit and Banking* 12, 696-715.



Lucas, R.E. (1981), *Studies in Business-Cycle Theory*, MIT Press, Cambridge,

MA.

Lucas, R.E. (1982), "Interest Rates and Currency Prices in a Two-Currency World," *Journal of Monetary Economics* 10, 335-360.

Lucas, R.E. (1987), *Models of Business Cycles*, 1985 Yrjö Jahnsson Lectures, Basil Blackwell, Oxford.

Lucas, R.E. (1988), "On the Mechanics of Economic Development," *Journal of Monetary Economics* 22, 3-42.

Lucas, R.E. y E.C. Prescott (1971), "Investment under Uncertainty," *Econometrica* 39, 659-681.

Lucas, R. E., Jr. y L. A. Rapping. (1970). "Real Wages, Employment, and Inflation." En (Ed.) E. S. Phelps, *Microeconomic Foundations of Employment and Inflation Theory*, (New York: Norton): 257-305.

Lucas, R.E. y T.J. Sargent (1981), *Rational Expectations and Econometric Practice*, Allen & Unwin, London.

Lucas, R.E. y N.L. Stokey (1983), "Optimal Fiscal and Monetary Policy in an Economy without Capital," *Journal of Monetary Economics* 12, 55-94.

Lucas, R.E. y N.L. Stokey (1987), "Money and Interest in a Cash-In-Advance Economy," *Econometrica* 55, 491-514.